

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21018	UNITA' 000
	LOCALITA' Panigaglia (La Spezia)	REL-AMB-E-20010	
	PROGETTO / IMPIANTO VESSEL RELOADING PANIGAGLIA	Fg. 1 di 32	Rev. 0

Rif. T. EN. ITALY SOLUTIONS: 201417C-308-RT-6200-005

VESSEL RELOADING PANIGAGLIA

Procedura di verifica di assoggettabilità a VIA ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

Annesso 1

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE



		<i>F. Rossi</i>	<i>R. Bozzini</i>	<i>G. Monti</i>	
0	Emissione per permessi	F.ROSSI	R. BOZZINI	R. BOZZINI G. MONTI	Giugno 2022
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato Autorizzato	Data

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21018	UNITA' 000
	LOCALITA' Panigaglia (La Spezia)	REL-AMB-E-20010	
	PROGETTO / IMPIANTO VESSEL RELOADING PANIGAGLIA	Fg. 2 di 32	Rev. 0

Rif. T. EN. ITALY SOLUTIONS: 201417C-308-RT-6200-005

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
1.1	Normativa di riferimento per il PMA	4
1.2	Inquadramento territoriale	4
2	DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO	6
3	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	12
3.1	Torbidità - TRB	12
3.1.1	Finalità del monitoraggio	12
3.1.2	Area di monitoraggio	12
3.1.3	Organizzazione del monitoraggio.....	13
3.1.4	Frequenza di monitoraggio	14
3.1.5	Misure di Mitigazione.....	15
3.1.6	Sintesi delle operazioni di monitoraggio.....	16
3.2	Mammiferi Marini - MMO	19
3.2.1	Finalità del monitoraggio	19
3.2.2	Area di monitoraggio	19
3.2.3	Organizzazione del monitoraggio.....	20
3.2.4	Frequenza di monitoraggio	21
3.2.5	Misure di Mitigazione.....	21
3.2.6	Sintesi delle operazioni di monitoraggio.....	22
3.3	Rumore sottomarino - RUS.....	23
3.3.1	Finalità del monitoraggio	23
3.3.2	Area del monitoraggio	23
3.3.3	Organizzazione del monitoraggio: procedure di campionamento e di analisi	24
3.3.4	Frequenza di monitoraggio	24
3.3.5	Sintesi delle operazioni di monitoraggio.....	25
3.4	Rumore - RUM	27
3.4.1	Finalità del monitoraggio	27
3.4.2	Area di monitoraggio	27
3.4.3	Organizzazione del monitoraggio.....	28
3.4.4	Frequenza di monitoraggio	29
3.4.5	Misure di Mitigazione.....	31
3.4.6	Sintesi delle operazioni di monitoraggio.....	31

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21018	UNITA' 000
	LOCALITA' Panigaglia (La Spezia)	REL-AMB-E-20010	
	PROGETTO / IMPIANTO VESSEL RELOADING PANIGAGLIA	Fg. 3 di 32	Rev. 0

Rif. T. EN. ITALY SOLUTIONS: 201417C-308-RT-6200-005

1 INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce il Piano di Monitoraggio Ambientale (di seguito PMA) del progetto “*Vessel Reloading*” da realizzarsi presso il Terminale di stoccaggio e rigassificazione GNL di Panigaglia, Comune di Portovenere (SP).

Il Piano ha lo scopo di definire le indagini ambientali che saranno svolte per analizzare e valutare la qualità dello stato ambientale durante la fase di **Corso d’Opera** e di **Post Operam**.

Relativamente al monitoraggio Ante Operam si dà atto che lo studio dello stato ambientale attuale è già stato eseguito, come meglio descritto per ogni componente nel **Capitolo 3**.

Le finalità del PMA possono essere così definite:

• Monitoraggio in Corso d’Opera – CO

- Documentare l’evolversi della situazione ambientale rispetto allo stato Ante-Operam;
- Segnalare il manifestarsi di situazioni non previste e/o di criticità ambientali, in modo da poter predisporre e attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
- Garantire il controllo di situazioni specifiche, affinché sia possibile adeguare la conduzione dei lavori a particolari esigenze ambientali;
- Verificare l’efficacia degli interventi di mitigazione posti in essere per ridurre gli impatti connessi alla realizzazione dell’opera.

• Monitoraggio Posto Operam – PO

- A seguito del completamento delle attività di cantiere si procederà alla verifica del ripristino delle condizioni ambientali come ante-operam.

Nello specifico, il presente PMA andrà ad indagare la situazione in Ante Operam, in Corso d’Opera e in Post Operam delle seguenti componenti ambientali:

- **Torbidità (TRB)** – Fase CO, Fase PO;
- **Rumore sottomarino (RUS)** – Fase CO;
- **Mammiferi marini (MMO)** – Fase CO;
- **Rumore in atmosfera (RUM)** – Fase CO.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21018	UNITA' 000
	LOCALITA' Panigaglia (La Spezia)	REL-AMB-E-20010	
	PROGETTO / IMPIANTO VESSEL RELOADING PANIGAGLIA	Fg. 4 di 32	Rev. 0

Rif. T. EN. ITALY SOLUTIONS: 201417C-308-RT-6200-005

Tali componenti ambientali sono state individuate a seguito della valutazione degli impatti ambientali del progetto, come riportato nello Studio Preliminare Ambientale (cfr. doc REL-AMB-E-20000).

1.1 Normativa di riferimento per il PMA

Il presente PMA è stato redatto in accordo a quanto previsto dalle Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.): le Linee Guida Rev.2 del 23/07/2007 e indirizzi metodologici generali Rev.1 del 16/06/2014.

Oltre alle suddette linee guida che forniscono indicazioni in merito alla definizione generale del PMA, sono state analizzate ed applicate anche le linee guida “tematiche” disponibili in merito alle principali componenti ambientali:

- Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) Indirizzi metodologici specifici: Agenti fisici - Rumore (Capitolo 6.5.) REV. 1 DEL 30/12/2014.

Le attività di monitoraggio sono state individuate anche in accordo alla normativa e alle linee guida tecniche di settore, i cui riferimenti sono riportati nelle specifiche sezioni del presente PMA.

1.2 Inquadramento territoriale

Il Terminale di stoccaggio e rigassificazione di GNL (di seguito Stabilimento) è situato nella baia di “Panigaglia”, all’interno del Golfo di La Spezia, nel Comune di Portovenere (SP). L’area confina con il mare in direzione NE e con l’entroterra in tutte le altre direzioni ed è compresa tra i due promontori denominati Punta di Fezzano (verso La Spezia) e Punta del Pezzino (verso Portovenere).

Lo Stabilimento occupa una porzione che può essere identificata come quella compresa tra il mare in direzione NE e la strada La Spezia – Portovenere (SS n.530) nel tratto tra i due promontori (**Figura 1**).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21018	UNITA' 000
	LOCALITA' Panigaglia (La Spezia)	REL-AMB-E-20010	
	PROGETTO / IMPIANTO VESSEL RELOADING PANIGAGLIA	Fg. 5 di 32	Rev. 0

Rif. T. EN. ITALY SOLUTIONS: 201417C-308-RT-6200-005



Figura 1 - Vista 3D dello Stabilimento di Panigaglia. Fonte: Google Earth

Il Terminale è attualmente destinato alla ricezione di navi gasiere (fino ad una capacità di 75.000 m³), allo stoccaggio del GNL in due serbatoi fuori terra a doppio contenimento dalla capacità geometrica di 50.000 m³ ciascuno e alla vaporizzazione del gas naturale liquefatto mediante vaporizzatori a fiamma sommersa, per il successivo invio alla rete nazionale.

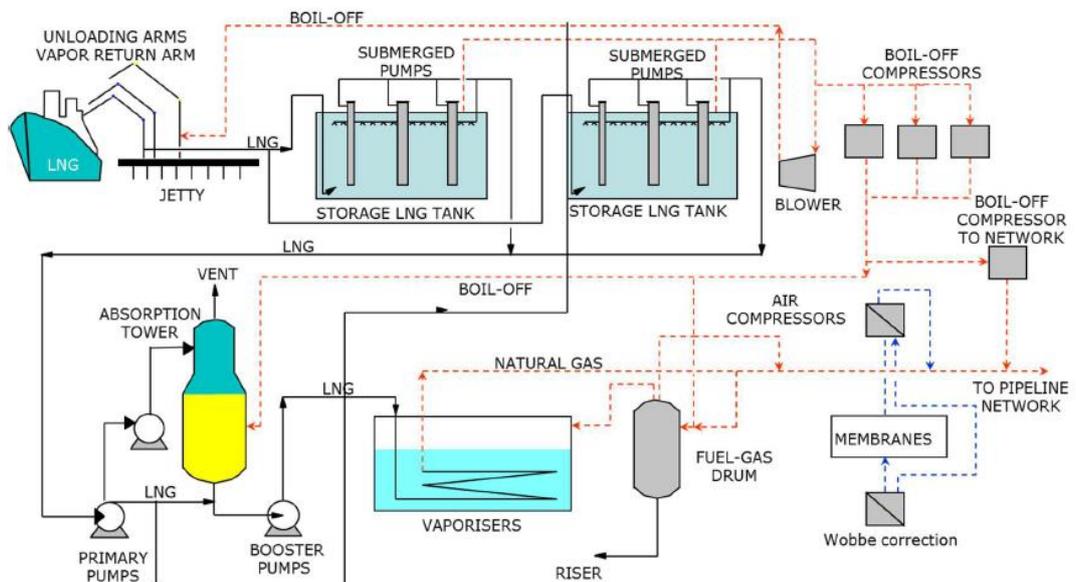


Figura 2 – Diagramma di flusso

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21018	UNITA' 000
	LOCALITA' Panigaglia (La Spezia)	REL-AMB-E-20010	
	PROGETTO / IMPIANTO VESSEL RELOADING PANIGAGLIA	Fg. 6 di 32	Rev. 0

Rif. T. EN. ITALY SOLUTIONS: 201417C-308-RT-6200-005

2 DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO

Il progetto "Vessel Reloading" prevede modifiche sia impiantistiche sia al pontile di attracco delle navi gasiere, al fine di consentire l'approdo e il caricamento di GNL delle bettoline di taglia fino a 30.000 m³.

Nel presente capitolo si fornisce una breve sintesi delle opere previste dal progetto denominato "Vessel Reloading". Per la descrizione completa e dettagliata delle opere di progetto si rimanda allo Studio Preliminare Ambientale (cfr. doc REL-AMB-E-20000).

Le opere in progetto prevedono le seguenti macro-attività:

- Modifiche al pontile principale: installazione di un nuovo sistema di accosto/ormeggio;
- Modifiche al sistema impiantistico di trasferimento GNL.

Modifiche al pontile principale

Il progetto prevede l'adeguamento del pontile principale dell'impianto GNL di Panigaglia per permettere l'ormeggio di navi fino a 30.000 m³. Il pontile principale dell'impianto GNL di Panigaglia è attualmente dotato di quattro briccole per l'attracco delle metaniere, ognuna delle quali è equipaggiata con ganci a scocco motorizzati per le manovre di emergenza.

L'adeguamento del pontile all'attracco di navi di dimensioni inferiori a quelle attuali prevede l'inserimento di nuovi ganci e fender in posizioni intermedie rispetto a quelle dei dispositivi già presenti e quindi la realizzazione di strutture di sostegno dedicate. In particolare, sono in progetto:

- n° 2 briccole di accosto, BA01 e BA02, ciascuna equipaggiata con 2 fender e 1 gancio a scocco;
- n° 2 briccole di ormeggio, BO01 e BO02, ciascuna equipaggiata con 3 ganci a scocco e 7 fender.

I pali utilizzati sono in acciaio a sezione circolare cava del tipo API 500L. I pali di fondazione sono tutti verticali, con diametro pari a 1.820 mm e spessore di 20-32 mm. Le strutture di ormeggio sono costituite da 7 pali, mentre 3 pali sono previsti per ciascuna briccola di accosto. Nelle briccole di ormeggio, i pali sono posti a una distanza di circa 12 m in direzione parallela al pontile, mentre di 7 metri è la distanza tra le due file di pali. Nelle briccole di accosto i pali sono posti a una distanza comunque compresa tra i 10 m e i 14 m. Il lavoro di gruppo dei pali è realizzato mediante n. 2 ordini di collegamento orizzontali, uno a una quota prossima al fondale (-9.00 m s.l.m.) e uno a quota +1.25 m s.l.m. Inoltre sono previsti collegamenti diagonali, uno per ciascuna coppia di pali. Tutti i collegamenti sono realizzati con elementi in acciaio tubolari con diametro pari a 800 mm.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21018	UNITA' 000
	LOCALITA' Panigaglia (La Spezia)	REL-AMB-E-20010	
	PROGETTO / IMPIANTO VESSEL RELOADING PANIGAGLIA	Fg. 7 di 32	Rev. 0

Rif. T. EN. ITALY SOLUTIONS: 201417C-308-RT-6200-005

La figura successiva rappresenta la configurazione del pontile principale a seguito dei lavori di adeguamento.

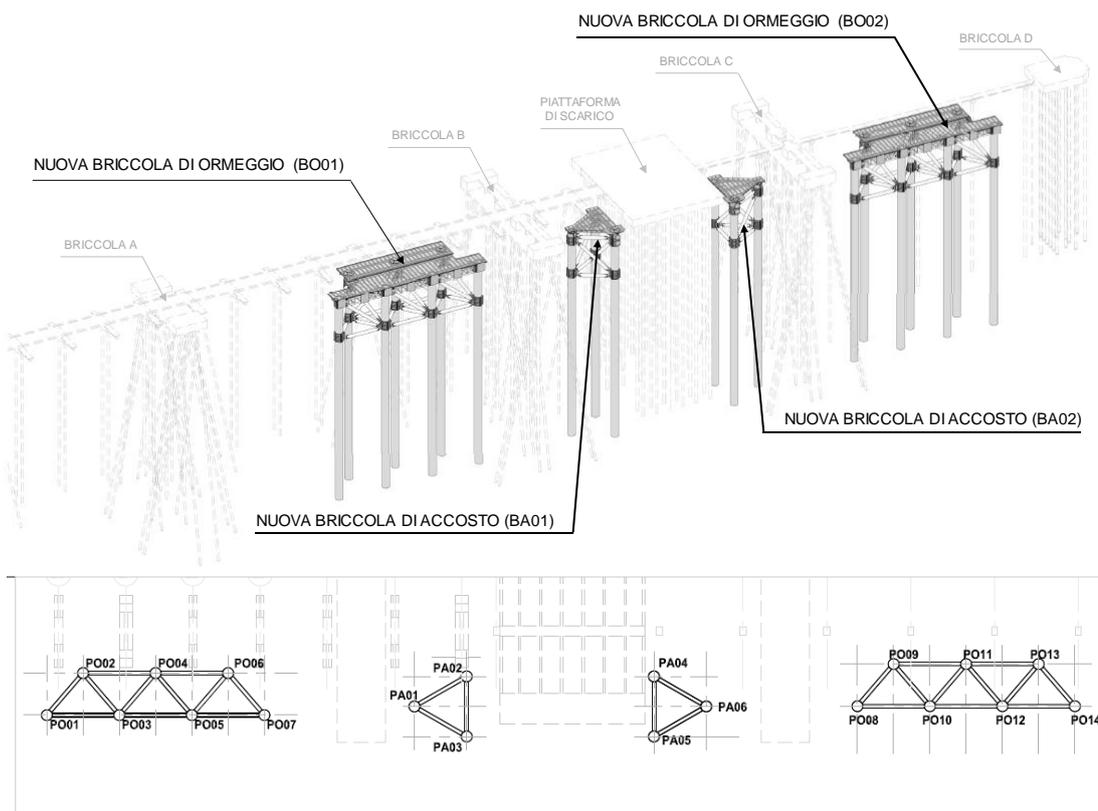


Figura 3 – Configurazione futura del pontile

Il piano di calpestio delle briccole è realizzato con un grigliato prefabbricato a maglia quadrata. La struttura di sostegno di tali pavimentazioni è costituita da travi metalliche.

Per la realizzazione delle modifiche previste sul pontile principale sarà necessario prevedere una serie di operazioni a mare che riguarderanno principalmente l'infissione di pali (**Figura 4**). Durante l'infissione dei pali si prevedono due pontoni, uno principale per il posizionamento dei mezzi/macchinari propedeutici all'infissione ed uno secondario per lo stoccaggio dei pali.

I pali, sollevati a mezzo di una gru, saranno messi in posizione utilizzando una dima opportunamente sagomata e poi infissi nel terreno per mezzo di un vibroinfissore e – se necessario - battitura.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21018	UNITA' 000
	LOCALITA' Panigaglia (La Spezia)	REL-AMB-E-20010	
	PROGETTO / IMPIANTO VESSEL RELOADING PANIGAGLIA	Fg. 8 di 32	Rev. 0

Rif. T. EN. ITALY SOLUTIONS: 201417C-308-RT-6200-005

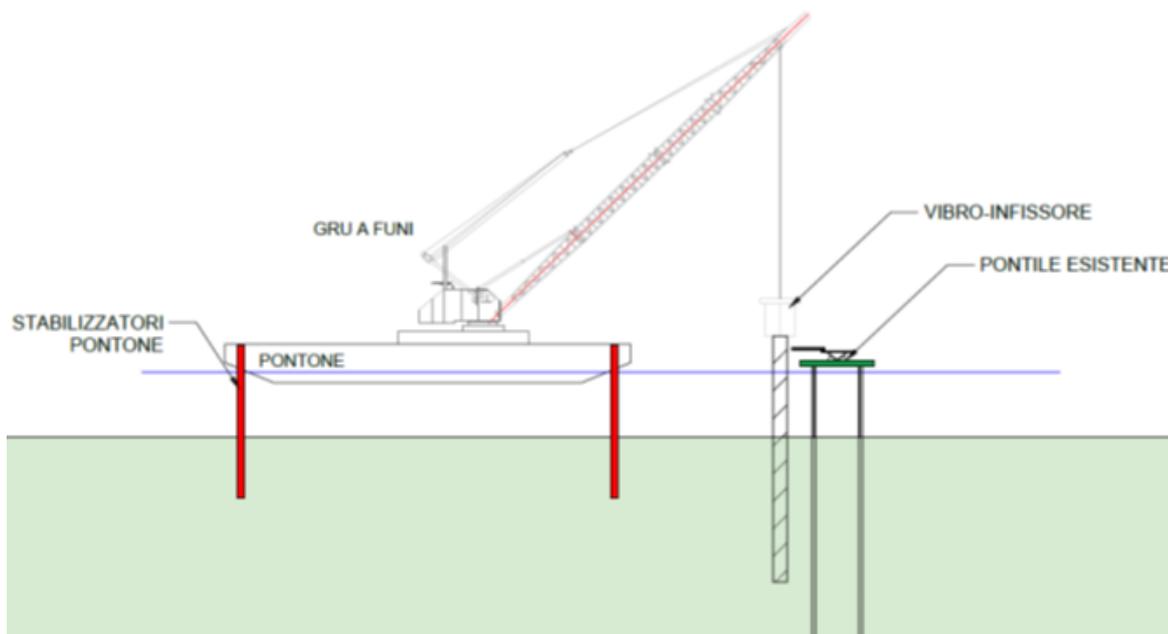


Figura 4 – Fase di infissione dei pali

Modifiche al sistema di trasferimento GNL

Il carico delle metaniere sarà eseguito attraverso l'utilizzo dei bracci di carico installati sul pontile: portata di caricazione del GNL: 1000 m³/h utilizzando le pompe sommerse dei serbatoi.

Il trasferimento del GNL avverrà attraverso la linea di trasferimento da 24" già utilizzata per il ricevimento del GNL ma esercita in controflusso. A tal proposito si renderà necessaria l'esecuzione delle seguenti modifiche sulle linee del GNL di impianto:

- inserimento di una nuova linea di by-pass da 20" tra il collettore di rigassificazione da 18" in mandata alle pompe sommerse nei serbatoi di stoccaggio e la linea di trasferimento GNL su pontile da 24" tramite la realizzazione di due Tie-in ;
- modifica della configurazione della linea di trasferimento in area banchina, con l'aggiunta di una linea di by-pass da 20" in corrispondenza della valvola di non ritorno sulla linea di trasferimento del GNL;
- installazione delle predisposizioni valvolate e flangiate cieche da 6" che si staccheranno dalla nuova linea di by-pass da 20" in corrispondenza della valvola di non ritorno (in testa al pontile) ed in corrispondenza dei collettori da 14" in ingresso ai serbatoi e dei "riser" da 4";

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21018	UNITA' 000
	LOCALITA' Panigaglia (La Spezia)	REL-AMB-E-20010	
	PROGETTO / IMPIANTO VESSEL RELOADING PANIGAGLIA	Fg. 9 di 32	Rev. 0

Rif. T. EN. ITALY SOLUTIONS: 201417C-308-RT-6200-005

- smantellamento degli esistenti by pass da 4" e 8" attualmente utilizzati per il raffreddamento dei bracci durante le fasi preliminari di scarico;
- il collegamento della fase vapore sarà ottenuto utilizzando l'esistente linea di ritorno da 12" e il by-pass della soffiante. Alla linea di by-pass verranno aggiunte n. 2 valvole (on-off pneumatica, regolazione) e due trasduttori di pressione;
- aggiunta di una linea di by-pass da 12" sul collettore di ritorno dei vapori in corrispondenza del separatore posizionato nelle vicinanze della radice del pontile;
- aggiunta di due trasmettitori di temperatura e di un trasmettitore di pressione sulla linea di caricamento nave;
- aggiunta di un trasmettitore di temperatura sulla linea vapori da nave.

I nuovi sistemi piping consisteranno in un'estensione dei circuiti esistenti e quindi verranno applicate prevalentemente le stesse tipologie di materiale delle linee da cui si deriveranno.

Per il nuovo impianto di caricamento GNL a bettoline dovranno essere previste le relative integrazioni nell'attuale sistema di automazione. Le modifiche riguarderanno la gestione della nuova strumentazione di campo e valvole attuate. Per il caricamento delle bettoline è inoltre prevista l'installazione di un nuovo sistema di prelievo (nuovo vaporizzatore campionario di GNL) e la connessione alla strumentazione di analisi esistente allocata entro la cabina INTECH (stazione di qualità gas).

Saranno, inoltre, necessarie modifiche alle apparecchiature elettriche di distribuzione alimentazione in bassa tensione allocate entro la cosiddetta sottostazione elettrica 'satellite' ed in particolare ai quadri elettrici "CSP" (per le nuove valvole motorizzate) e "USP" (alimentazione nuovi misuratori di portata ultrasonici).

Infine, le opere civili previste sono:

- Realizzazione di una struttura in carpenteria metallica per la manovrabilità delle valvole del by pass da 20" in area 102 (zona serbatoi di impianto) e relative fondazioni;
- Realizzazione di una struttura in area 501 (radice pontile) che garantisca il sostegno, l'accessibilità e la manovrabilità delle valvole MOV (7505, 7506 e 7507) di nuova installazione.

Le modifiche al sistema di trasferimento inizieranno con la fase di accantieramento, che prevede la preparazione dell'area per l'installazione delle aree operative. Le attività in previsione a terra – all'interno dell'impianto di Panigaglia - consistono nell'installazione di nuove apparecchiature, necessarie al trasferimento del GNL dai serbatoi verso le bettoline.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21018	UNITA' 000
	LOCALITA' Panigaglia (La Spezia)	REL-AMB-E-20010	
	PROGETTO / IMPIANTO VESSEL RELOADING PANIGAGLIA	Fg. 10 di 32	Rev. 0

Rif. T. EN. ITALY SOLUTIONS: 201417C-308-RT-6200-005

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21018	UNITA' 000
	LOCALITA' Panigaglia (La Spezia)	REL-AMB-E-20010	
	PROGETTO / IMPIANTO VESSEL RELOADING PANIGAGLIA	Fg. 11 di 32	Rev. 0

Rif. T. EN. ITALY SOLUTIONS: 201417C-308-RT-6200-005

Cronoprogramma

Di seguito si riporta il cronoprogramma delle attività di cantiere previste per il progetto:

VESSEL RELOADING														
ATTIVITA' DI CANTIERE														
ID	VESSEL RELOADING	mesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Mobilizzazione Cantiere		■											
2	Infissione pali (n.20 pali + 3 pali test) + rimozione pali test			■	■	■	■	■						
3	Predisposizione nuova banchina ed arredi di ormeggio						■	■	■	■	■	■	■	■
4	Prefabbricazione by-pass				■	■	■							
5	Montaggio by-pass, installazione valvole, supporti e ballatoi						■	■	■					
6	Installazione sistemi elettrici e di automazione									■	■	■		
7	Inserimento Tie-ins e avviamento												■	

Figura 5 – Cronoprogramma attività di costruzione del Progetto Vessel Reloading

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21018	UNITA' 000
	LOCALITA' Panigaglia (La Spezia)	REL-AMB-E-20010	
	PROGETTO / IMPIANTO VESSEL RELOADING PANIGAGLIA	Fg. 12 di 32	Rev. 0

Rif. T. EN. ITALY SOLUTIONS: 201417C-308-RT-6200-005

3 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Per “*monitoraggio ambientale*” si intende l’insieme dei controlli, effettuati periodicamente o in maniera continua attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo, di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali coinvolte dalla realizzazione e/o dall’esercizio delle opere.

Le componenti ambientali indagate nel presente PMA, individuate in accordo alla valutazione degli impatti ambientali del progetto, come riportato nello Studio Preliminare Ambientale (cfr. doc REL-AMB-E-20000), sono:

- **Torbidità (TRB);**
- **Rumore sottomarino (RUS);**
- **Mammiferi marini (MMO);**
- **Rumore in atmosfera (RUM).**

Per ciascuna matrice ambientale individuata sarà specificato:

- La finalità delle attività di monitoraggio;
- Area di monitoraggio, con la localizzazione dei punti di monitoraggio;
- Organizzazione del monitoraggio: con indicazione dei parametri-indicatori analitici da misurare e descrittivi dello stato quali-quantitativo delle componenti ambientali, e la relativa strumentazione per la misura ed il campionamento;
- Frequenze di monitoraggio e durata complessiva del monitoraggio;
- Misure di Mitigazione.

3.1 Torbidità - TRB

3.1.1 Finalità del monitoraggio

Lo scopo del monitoraggio della torbidità è quello di monitorare i valori di materiale particolato sospeso (solidi sospesi), partendo dalle misurazioni di torbidità (FTU) della colonna d’acqua del tratto di mare antistante allo Stabilimento.

3.1.2 Area di monitoraggio

I punti di monitoraggio individuati nei pressi dell’area del pontile sono n. 9 (**Figura 6, Tabella 1**).

Il loro posizionamento è stato definito coerentemente con quanto previsto nel Piano di Monitoraggio per la componente torbidità del progetto “*Truck Loading*”.

I punti di monitoraggio da 5 a 9 hanno lo scopo di circoscrivere l’area e misurare i livelli di torbidità al di fuori dal paraggio di Panigaglia.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21018	UNITA' 000
	LOCALITA' Panigaglia (La Spezia)	REL-AMB-E-20010	
	PROGETTO / IMPIANTO VESSEL RELOADING PANIGAGLIA	Fg. 13 di 32	Rev. 0

Rif. T. EN. ITALY SOLUTIONS: 201417C-308-RT-6200-005

Tabella 1 – Tabella coordinate dei punti di campionamento

<i>Punto di campionamento</i>	<i>Latitudine</i>	<i>Longitudine</i>
1	44° 4'35.02"N	9°49'54.10"E
2	44° 4'37.42"N	9°50'0.13"E
3	44° 4'43.49"N	9°49'56.23"E
4	44° 4'42.15"N	9°50'6.44"E
5	44° 4'49.88"N	9°50'1.85"E
6	44° 4'47.20"N	9°50'12.16"E
7	44° 4'42.15"N	9°50'22.71"E
8	44° 4'37.07"N	9°50'30.05"E
9	44° 4'31.68"N	9°50'34.01"E

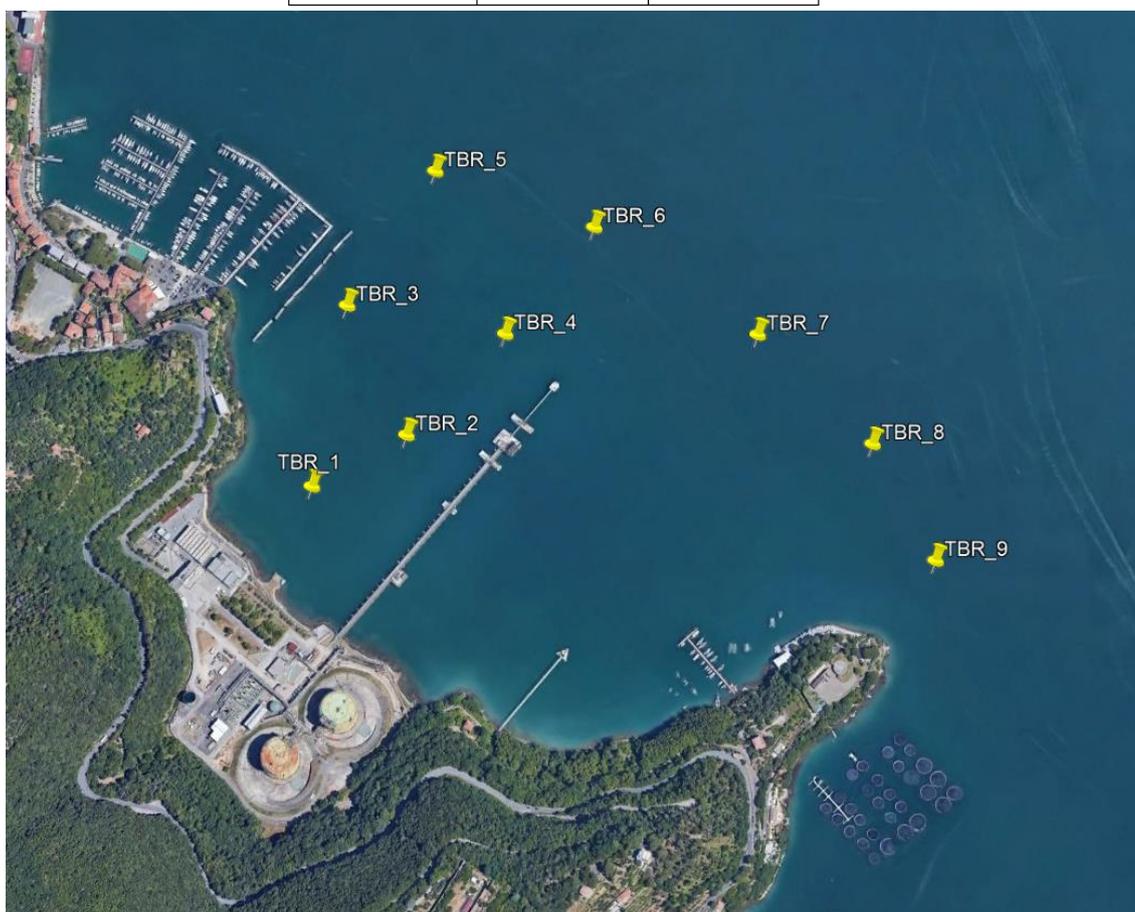


Figura 6 – Punti di campionamento (TRB) torbidità

3.1.3 Organizzazione del monitoraggio

La caratterizzazione del sito e i campionamenti saranno eseguiti mediante un mezzo nautico. L'attrezzatura utilizzata per il monitoraggio consiste in:

Documento di proprietà **Snam Rete Gas**. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21018	UNITA' 000
	LOCALITA' Panigaglia (La Spezia)	REL-AMB-E-20010	
	PROGETTO / IMPIANTO VESSEL RELOADING PANIGAGLIA	Fg. 14 di 32	Rev. 0

Rif. T. EN. ITALY SOLUTIONS: 201417C-308-RT-6200-005

- una sonda multiparametrica CTD dotata dei sensori necessari al monitoraggio dei parametri temperatura, conducibilità, ossigeno, clorofilla- α , torbidità e PAR.
- Considerando la poca profondità di indagine, l'acquisizione dei dati chimico-fisici della colonna d'acqua avverrà mediante la calata superficie-fondo della sonda con una velocità di discesa di circa 50-60 cm/secondo e campionamento dati ogni secondo.
- per la determinazione della dinamica dell'area verrà utilizzato un V-ADCP (Vertical Acoustic Doppler Current Profiler), profilatore acustico verticale ad effetto Doppler, a 600 kHz di frequenza, per una profondità di indagine di 30-40 metri, dotato del Bottom Tracking per il monitoraggio della dinamica con barca in movimento. L'acquisizione avverrà mediante il posizionamento fuoribordo del correntometro con ottenimento dei dati per un periodo di 10'.
- Bottiglie Niskin da 5 L per il campionamento dell'acqua alle diverse profondità - n. 2 campioni d'acqua: uno superficiale e uno profondo - lungo la colonna d'acqua per la determinazione della concentrazione di materiale particolato sospeso (solidi sospesi) in mg L⁻¹.

I parametri chimico-fisici da misurare sono:

- Torbidità da sonda multiparametrica (NTU);
- Torbidità da campionamento con bottiglia Niskin (mg/l);
- Temperatura (C°);
- Salinità;
- Densità (kg m⁻³);
- Conducibilità (mS cm⁻¹);
- Ossigeno disciolto (%);
- Clorofilla- α (ppb);
- PAR (Photosynthetically Active Radiation) ($\mu\text{Mol cm}^{-2} \text{s}^{-1}$).

3.1.4 Frequenza di monitoraggio

Ante Operam

Il rilievo Ante Operam è stato condotto su alcuni punti della rete di monitoraggio in data 26/02/2021 ed ha portato ai seguenti risultati per il quantitativo di materiale particolato presso le stazioni in cui lo stesso è stato campionato mediante Bottiglia Niskin.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21018	UNITA' 000
	LOCALITA' Panigaglia (La Spezia)	REL-AMB-E-20010	
	PROGETTO / IMPIANTO VESSEL RELOADING PANIGAGLIA	Fg. 15 di 32	Rev. 0

Rif. T. EN. ITALY SOLUTIONS: 201417C-308-RT-6200-005

Tabella 2 – Risultati del monitoraggio Ante-Operam

<i>Punto di campionamento</i>	<i>Profondità di campionamento (m)</i>	<i>Quantitativo di materiale particolato (mg/L)</i>
2	4	2.82
4	0	3.55
6	0	2.40
8	8	3.62
9	8	3.56

Corso D'Opera

In fase di cantiere si prevede il monitoraggio presso le n. 9 stazioni.

La cadenza del monitoraggio è:

- per due giorni nel corso della prima settimana di lavori;
- un giorno alla settimana per tutta la durata dei lavori.

Il monitoraggio sarà effettuato in giornate con condizioni meteomarine differenti.

Ci si riserva la possibilità di interrompere il monitoraggio giornaliero qualora i valori rilevati nei punti più prossimi al cantiere siano inferiori al limite di riferimento pari a 32 g/m³.

Post-operam

Il monitoraggio successivo al termine dei lavori sarà effettuato per 1 o 2 giorni e prevederà il monitoraggio della torbidità e il prelievo di campioni d'acqua per la determinazione del materiale particolato sospeso, al fine di verificare il ristabilimento delle condizioni Ante Operam con il progredire dei giorni dalla fine del cantiere.

3.1.5 Misure di Mitigazione

Nell'area del Golfo di La Spezia il massimo valore di torbidità registrato dal Dataset ISPRA e ARPAL nel Golfo di La Spezia (consultabile nella pubblicazione "Attività di monitoraggio per le operazioni di bonifica e dragaggio dei fondali del Golfo della Spezia", Edizione Febbraio 2018) è pari a 54 g/m³. Nel corso del monitoraggio in situ (campagna effettuata il 26-27 Febbraio 2021 dal Professor Marco Capello del DISTAV dell'Università degli Studi di Genova) è stato registrato un valore massimo di torbidità pari a 32 gr/m³ (30 FTU) di materiale particolato sospeso.

Tale valore, inferiore rispetto a quello utilizzato in fase di modellazione, sarà utilizzato in modo conservativo durante il monitoraggio in corso d'opera come valore soglia di attenzione da non superare nel corso delle lavorazioni.

In caso di superamento del valore soglia di torbidità in fase di costruzione, saranno tempestivamente attuate le misure necessarie per minimizzare e contenere gli effetti derivanti dall'incremento del materiale in sospensione nella colonna d'acqua.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21018	UNITA' 000
	LOCALITA' Panigaglia (La Spezia)	REL-AMB-E-20010	
	PROGETTO / IMPIANTO VESSEL RELOADING PANIGAGLIA	Fg. 16 di 32	Rev. 0

Rif. T. EN. ITALY SOLUTIONS: 201417C-308-RT-6200-005

Sono previste le seguenti misure di mitigazione da attuare durante le fasi di lavorazione:

- qualora nel corso della fase di cantiere i livelli di torbidità monitorati dovessero superare il valore limite di 32 g/m³ che rappresenta il massimo valore di torbidità registrato durante il monitoraggio ante operam nel paraggio di Panigaglia (febbraio 2021), si prevede la sospensione momentanea delle attività, fino al ripristino delle condizioni entro il limite;
- esecuzione dei lavori in condizioni meteo marine idonee.

3.1.6 Sintesi delle operazioni di monitoraggio

La sintesi delle operazioni di monitoraggio ambientale della torbidità è riportata nella tabella seguente.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21018	UNITA' 000
	LOCALITA' Panigaglia (La Spezia)	REL-AMB-E-20010	
	PROGETTO / IMPIANTO VESSEL RELOADING PANIGAGLIA	Fg. 17 di 32	Rev. 0

Rif. T. EN. ITALY SOLUTIONS: 201417C-308-RT-6200-005

Tabella 3 – Monitoraggio della Torbidità

TORBIDITA'	
Ante Operam	
	<ul style="list-style-type: none"> Non sono previste ulteriori attività di monitoraggio rispetto a quanto già effettuato e riportato nel Paragrafo 3.1.5
Corso d'Operam	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> Torbidità da sonda multiparametrica (NTU) Torbidità da campionamento con bottiglia Niskin (mg/l) Temperatura (C°) Salinità Densità (kg m⁻³) Conducibilità (mS cm⁻¹) Ossigeno disciolto (%) Clorofilla-α (ppb) PAR (Photosynthetically Active Radiation) (μMol cm⁻² s⁻¹) Correntometria
Durata/frequenza	<p>Monitoraggio in discontinuo:</p> <ul style="list-style-type: none"> per due giorni nel corso della prima settimana di lavori un giorno alla settimana per tutta la durata dei lavori <p>possibilità di interrompere il monitoraggio giornaliero qualora i valori rilevati nei punti più prossimi al cantiere siano inferiori al limite di riferimento pari a 32 g/m³</p>
Area di indagine	<ul style="list-style-type: none"> Area circoscritta dai n.9 punti di campionamento (Figura 4) <p>La posizione dei punti di campionamento sarà modulata in funzione dei dati registrati in tempo reale.</p> <p>Si precisa che per il monitoraggio della torbidità da campionamento con bottiglia Niskin saranno presi per ogni punto n. 2 campioni d'acqua: uno superficiale e uno profondo</p>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> Imbarcazione dotata di GPS sonda multiparametrica CTD dotata dei sensori necessari al monitoraggio dei parametri temperatura, conducibilità, ossigeno, clorofilla-α, torbidità e PAR V-ADCP (Vertical Acoustic Doppler Current Profiler) Bottiglie Niskin da 5 L per il campionamento dell'acqua
Post Operam	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> Torbidità da sonda multiparametrica (NTU) Torbidità da campionamento con bottiglia Niskin (mg/l) Temperatura (C°) Salinità Densità (kg m⁻³) Conducibilità (mS cm⁻¹) Ossigeno disciolto (%) Clorofilla-α (ppb) PAR (Photosynthetically Active Radiation) (μMol cm⁻² s⁻¹) Correntometria
Durata/frequenza	<ul style="list-style-type: none"> per uno o due giorni al termine delle lavorazioni
Area di indagine	<ul style="list-style-type: none"> Area circoscritta dai n.9 punti di campionamento (Figura 4) <p>Si precisa che la posizione dei punti di campionamento sarà modulata in funzione dei dati registrati in tempo reale.</p> <p>Si precisa che per il monitoraggio della torbidità da campionamento con bottiglia Niskin saranno presi per ogni punto n. 2 campioni d'acqua: uno superficiale e uno profondo</p>
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> Imbarcazione dotata di GPS sonda multiparametrica CTD dotata dei sensori necessari al monitoraggio dei parametri temperatura, conducibilità, ossigeno, clorofilla-α, torbidità e PAR V-ADCP (Vertical Acoustic Doppler Current Profiler)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21018	UNITA' 000
	LOCALITA' Panigaglia (La Spezia)	REL-AMB-E-20010	
	PROGETTO / IMPIANTO VESSEL RELOADING PANIGAGLIA	Fg. 18 di 32	Rev. 0

Rif. T. EN. ITALY SOLUTIONS: 201417C-308-RT-6200-005

<ul style="list-style-type: none"> • Bottiglie Niskin da 5 L per il campionamento dell'acqua

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21018	UNITA' 000
	LOCALITA' Panigaglia (La Spezia)	REL-AMB-E-20010	
	PROGETTO / IMPIANTO VESSEL RELOADING PANIGAGLIA	Fg. 19 di 32	Rev. 0

Rif. T. EN. ITALY SOLUTIONS: 201417C-308-RT-6200-005

3.2 Mammiferi Marini - MMO

3.2.1 Finalità del monitoraggio

Al fine di tutelare i mammiferi marini da eventuali impatti causati dal rumore subacqueo generato nel corso delle operazioni a mare è stato predisposto un monitoraggio specifico del rumore e della presenza dei mammiferi marini.

3.2.2 Area di monitoraggio

Durante la fase di lavori a mare, al fine di tutelare le specie di mammiferi marini potenzialmente presenti nell'area, sarà effettuato un monitoraggio acustico e visivo in prossimità dei due accessi al Golfo di La Spezia adiacenti la diga foranea (MMO_1, MMO_2) e all'interno del Golfo stesso (MMO_0) (**Figura 5**).

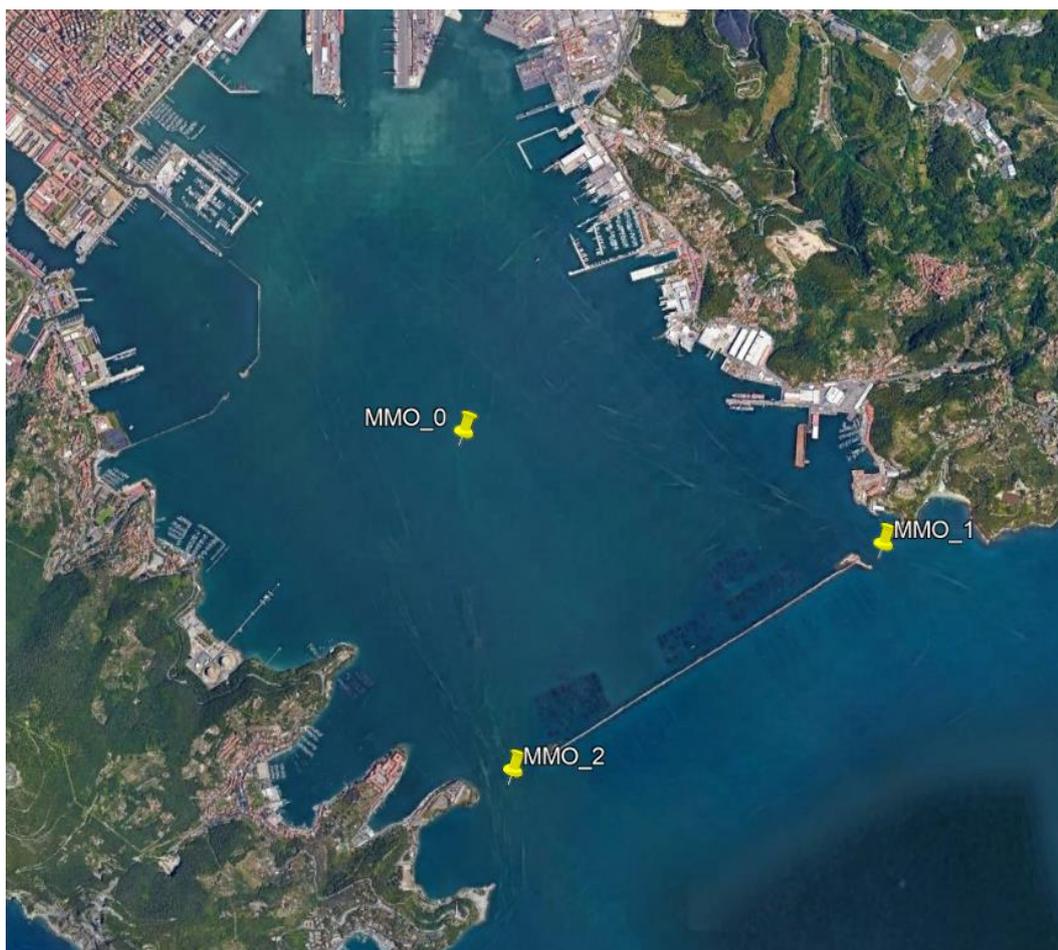


Figura 7 – Monitoraggio per avvistamento mammiferi (MMO)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21018	UNITA' 000
	LOCALITA' Panigaglia (La Spezia)	REL-AMB-E-20010	
	PROGETTO / IMPIANTO VESSEL RELOADING PANIGAGLIA	Fg. 20 di 32	Rev. 0

Rif. T. EN. ITALY SOLUTIONS: 201417C-308-RT-6200-005

3.2.3 Organizzazione del monitoraggio

Le rilevazioni acustiche e le osservazioni per determinare l'eventuale presenza delle specie target nell'area dei lavori saranno condotte da qualificati operatori MMO (*Marine Mammals Observer*) e PAM (*Passive Acoustic Monitoring*) da imbarcazione dedicata e appositamente dotata delle tecnologie/attrezzature necessarie alla corretta realizzazione del monitoraggio stesso.

Prima dell'avvio delle attività giornaliere sarà effettuata una ricognizione visiva (MMO_0), con l'ausilio di binocoli (scansionando la superficie del mare a 360°), all'interno dell'area portuale, di almeno 30 minuti e, in caso di avvistamento, l'inizio delle attività sarà ritardata fino all'allontanamento degli individui dalla zona.

Dopo l'avvio dei lavori, l'imbarcazione con gli MMO e i PAM si sposterà all'esterno della diga foranea, pattugliando continuamente i due accessi al porto (MMO_1, MMO_2) nei pressi della diga foranea, al fine di rilevare l'eventuale ingresso di mammiferi marini nel corso della giornata.

Le osservazioni saranno condotte continuativamente dall'alba al tramonto (o comunque dall'inizio dei lavori fino al completamento della giornata lavorativa) in condizioni meteo-marine favorevoli.

Ogni ora di monitoraggio prevederà: 45 minuti di rilevamenti visivi con l'ausilio di binocoli e 15 minuti di registrazioni acustiche stazionando presso uno degli accessi (alternativamente MMO_1 e MMO_2).

In caso di rilevamento visivo e/o acustico saranno raccolte, ove possibile, le seguenti informazioni:

- Specie (o caratteristiche generali degli individui osservati);
- N° di individui (effettivo o stimato);
- Taglia/classi di età/sexo;
- Comportamento iniziale che ha consentito l'avvistamento (es. salto, affioramento, altro) e comportamento generale del gruppo/individuo;
- Data, ora, coordinate di osservazione (Stimata grazie al binocolo con reticolo);
- Direzione di spostamento del gruppo/individuo;
- Apparente eventuale reazione a una specifica attività di disturbo (nessuna, avvicinamento, allentamento, paralleling, altro);
- Emissioni acustiche;
- Note particolari.

I dati raccolti, con l'utilizzo di una fotocamera, una periferica audio, un binocolo e un computer collegato all'idrofono dotato di software di navigazione e di rilevamento

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21018	UNITA' 000
	LOCALITA' Panigaglia (La Spezia)	REL-AMB-E-20010	
	PROGETTO / IMPIANTO VESSEL RELOADING PANIGAGLIA	Fg. 21 di 32	Rev. 0

Rif. T. EN. ITALY SOLUTIONS: 201417C-308-RT-6200-005

acustico, saranno archiviati in un database, analizzati e restituiti sotto forma di report sintetico.

Le ispezioni visive e acustiche forniranno dati in merito all'occorrenza, la distribuzione e il comportamento dei mammiferi marini nell'area (al fine di determinare i possibili effetti delle attività su questa componente biologica) e/o informazioni di base per l'attuazione di misure di mitigazione in tempo reale, se necessario.

Nell'area di monitoraggio, gli operatori MMO/PAM rileveranno inoltre l'eventuale presenza di altre specie pelagiche di dimensioni apprezzabili e/o appartenenti a gruppi sistematici sottoposti a tutela (e.g. rettili marini o condroitti), al fine di adottare tempestivamente le opportune misure di mitigazione in caso di potenziale rischio per gli animali (e.g. collisioni con i mezzi impegnati nei lavori).

3.2.4 Frequenza di monitoraggio

Ante-operam

Non è previsto un monitoraggio *ante-operam* volto al rilievo della presenza dei mammiferi marini.

Corso d'opera

In fase di cantiere si prevede la realizzazione del monitoraggio giornaliero della presenza dei mammiferi marini (attraverso rilievi visivi e acustici) secondo il protocollo descritto nel precedente paragrafo 3.2.3.

Il monitoraggio giornaliero sarà condotto dall'inizio dei lavori fino al completamento della giornata lavorativa nel corso della fase di installazione pali.

Post-operam

Non è previsto un monitoraggio *post-operam* volto al rilievo della presenza dei mammiferi marini.

3.2.5 Misure di Mitigazione

In caso di rilevazione delle specie target (mammiferi marini o altre specie pelagica di dimensioni apprezzabili e/o appartenenti a gruppi sistematici sottoposti a tutela) nell'area dei lavori, gli operatori MMO/PAM segnaleranno l'avvistamento o la *detection* acustica e, a seconda delle attività in corso e delle condizioni di sicurezza delle operazioni, si attueranno le opportune misure di mitigazione. Tali misure includono:

- il posticipo dell'avvio dei lavori in caso di presenza delle specie target all'interno del porto all'inizio di ciascuna giornata;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21018	UNITA' 000
	LOCALITA' Panigaglia (La Spezia)	REL-AMB-E-20010	
	PROGETTO / IMPIANTO VESSEL RELOADING PANIGAGLIA	Fg. 22 di 32	Rev. 0

Rif. T. EN. ITALY SOLUTIONS: 201417C-308-RT-6200-005

- l'avvio morbido (*soft-start*) delle operazioni, in particolare all'inizio delle attività di infissione pali, per le quali sarà utilizzata una frequenza ed una energia di battitura e di vibroinfissione minime e progressivamente crescenti;
- la sospensione delle attività in caso di presenza di individui appartenenti alla specie target all'interno di una zona di esclusione di 1000 m di raggio intorno al sito dei lavori. La natura fangosa del fondale e la sua profondità determinano un significativo assorbimento del rumore a distanze di 800-1.000 m dalla sorgente per tutte le grandezze acustiche considerate. (per la determinazione dell'estensione della zona di esclusione si rimanda report specifico; cfr. documento REL-AMB-E-20023). Le attività riprenderanno dopo almeno 30 minuti di assenza degli animali nella zona di esclusione effettuando un avvio morbido;
- il rallentamento delle attività in caso di presenza di individui appartenenti alla specie target all'esterno della zona di esclusione di 1000 m di raggio intorno al sito dei lavori.

3.2.6 Sintesi delle operazioni di monitoraggio

La sintesi delle operazioni di monitoraggio ambientale dei mammiferi marini è riportata nella tabella seguente.

Tabella 4 – Monitoraggio Mammiferi Marini

MAMMIFERI MARINI	
Ante operam	
	• Non sono previste attività di monitoraggio
Corso d'Operam	
Parametro	• Presenza di mammiferi marini
Durata/frequenza	<ol style="list-style-type: none"> 1. Giornaliera prima dell'inizio delle attività di infissioni pali – ricognizione visiva del Golfo di La Spezia di almeno 30 minuti 2. Giornaliera per l'intera durata delle lavorazioni di infissione pali – ogni ora di monitoraggio prevede: 45 minuti di rilevamenti visivi e 15 minuti di registrazioni acustiche alternativamente presso gli accessi alla diga foranea
Area di indagine	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ricognizione visiva del Golfo di La Spezia (MMO_0) prima dell'inizio delle lavorazioni giornaliere 2. All'imbocco del Golfo di La Spezia in prossimità dei due accessi alla diga foranea (MMO_1, MMO_2)
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> • Imbarcazione dotata di GPS, VHF ed ecoscandaglio • Laptop + software di navigazione e rilevamento acustico • Fotocamera HD • Binocoli marini con bussola e piastrina telemetrica
Post operam	
	• Non sono previste attività di monitoraggio

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21018	UNITA' 000
	LOCALITA' Panigaglia (La Spezia)	REL-AMB-E-20010	
	PROGETTO / IMPIANTO VESSEL RELOADING PANIGAGLIA	Fg. 23 di 32	Rev. 0

Rif. T. EN. ITALY SOLUTIONS: 201417C-308-RT-6200-005

3.3 Rumore sottomarino - RUS

3.3.1 Finalità del monitoraggio

Il monitoraggio acustico fornirà dati in merito al rumore generato durante l'esecuzione dei lavori a mare (fase di installazione pali) e permetterà – in combinazione all'attività di osservazione dei mammiferi marini – di determinare i possibili effetti delle attività di costruzione sulla componente biologica marina e fornire informazioni di base per l'attuazione di misure di mitigazione in tempo reale, se necessario.

3.3.2 Area del monitoraggio

Durante la fase di lavori a mare, al fine di stimare i livelli di rumore subacqueo generato dalle attività, sarà effettuato un monitoraggio acustico del rumore subacqueo. Il monitoraggio sarà eseguito all'interno di un raggio di azione al massimo di circa 200 m dal cantiere, distanza alla quale si ipotizzano cambiamenti irreversibili (PTS) della soglia uditiva per tutte le specie considerate.

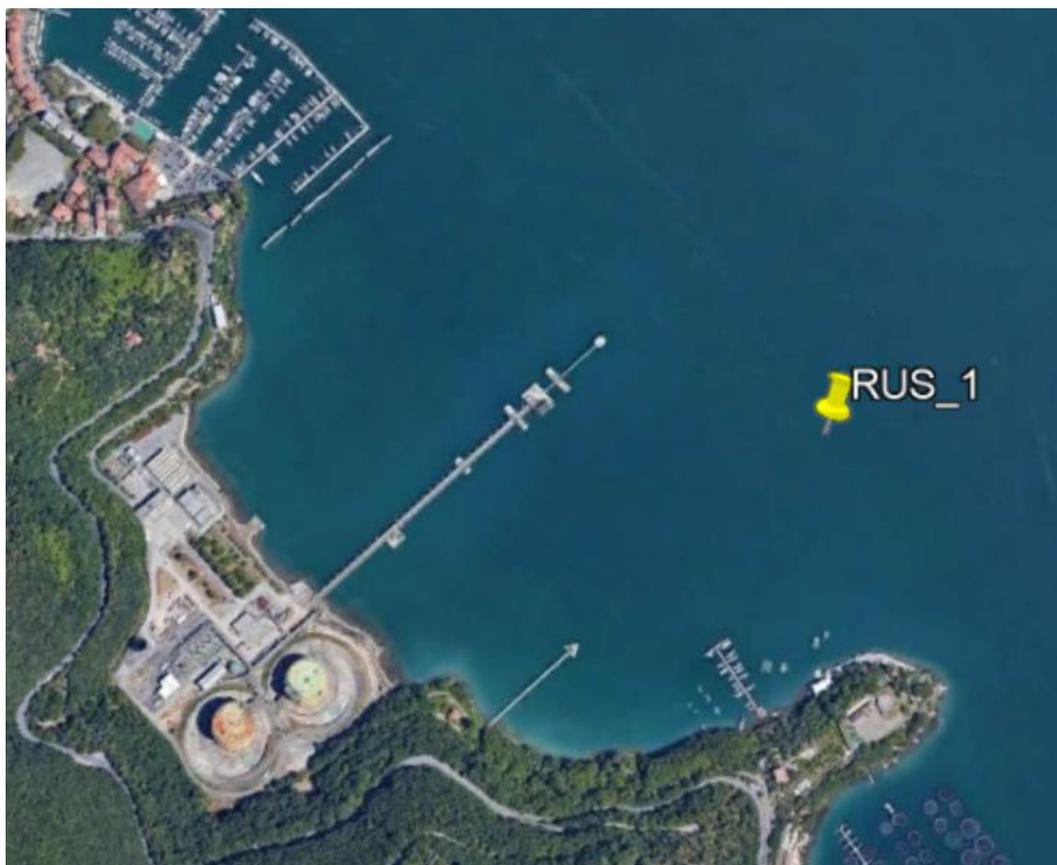


Figura 8 – Monitoraggio per rumore sottomarino (RUS).

La posizione indicata in mappa è indicativa, il monitoraggio sarà eseguito all'interno di un raggio di azione di 200 m rispetto alle lavorazioni

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21018	UNITA' 000
	LOCALITA' Panigaglia (La Spezia)	REL-AMB-E-20010	
	PROGETTO / IMPIANTO VESSEL RELOADING PANIGAGLIA	Fg. 24 di 32	Rev. 0

Rif. T. EN. ITALY SOLUTIONS: 201417C-308-RT-6200-005

3.3.3 Organizzazione del monitoraggio: procedure di campionamento e di analisi

Nel corso dei lavori a mare per installazione dei pali, sarà monitorato il rumore sottomarino indotto dalle attività di costruzione. Durante il monitoraggio real-time del rumore sub-acqueo sarà calato un idrofono da un'imbarcazione fissa localizzata in un raggio d'azione al massimo di circa 200 m dal cantiere, unitamente a una sonda multiparametrica CTD per la contemporanea rilevazione dei principali parametri oceanografici (corrente, temperatura e salinità). L'idrofono sarà selezionato considerando le Linee Guida per il monitoraggio del Rumore Sottomarino nei Mari Europei¹.

Il rumore sarà caratterizzato attraverso la stima dei seguenti livelli usati nell'acustica subacquea (ISO 18405:2017):

- **Sound Pressure Level (root mean square) [(L_{p,rms}) dB re 1 μPa]**
 - $L_{p,rms} = 10 \log_{10}(p^2/p_0^2)$ [dB re 1 μPa²]
 - $L_{p,rms} = 20 \log_{10}\left(\sqrt{p^2/p_0}\right)$ [dB re 1 μPa]
- **Sound Pressure Level (peak) [(L_{p,pk}) dB re 1 μPa]**
 - $L_{p,pk} = 20 \log_{10}(p_{pk}/p_0)$ [dB re 1 μPa]
- **Sound Exposure Level [(L_{E,p}) dB re 1 μPa²s]**
 - $L_{E,p} = 10 \log_{10}(E_p/E_{p,0})$ [dB re 1 μPa² s]

Sound Exposure Level [(L_{E,fc}) dB re 1 μPa²s] sarà anche stimato nelle bande di un terzo di ottava centrate a 63 Hz e a 125 Hz:

- $L_{E,63} = 10 \log_{10}(E_{p,63}/E_{p,0})$ [dB re 1 μPa² s]
- $L_{E,125} = 10 \log_{10}(E_{p,125}/E_{p,0})$ [dB re 1 μPa² s]

$E_{p,63}$ e $E_{p,125}$ sono gli integrali nel tempo del quadrato della pressione stimata nelle bande di un terzo di ottava centrate a 63 e 125 Hz nell'intervallo di tempo considerato (T).

3.3.4 Frequenza di monitoraggio

Ante-operam

Una campagna *ante-operam* di rilievo del rumore subacqueo nel Porto di La Spezia è stato eseguito il 6 di aprile 2021. I risultati sono descritti nel report specifico (Studio acustico subacqueo, documento REL-AMB-E-20023).

¹ Monitoring Guidance for Underwater Noise in European Seas, JRC, 2014 (<http://www.agentifisici.isprambiente.it/documentazione-rumore-subacqueo.html>)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21018	UNITA' 000
	LOCALITA' Panigaglia (La Spezia)	REL-AMB-E-20010	
	PROGETTO / IMPIANTO VESSEL RELOADING PANIGAGLIA	Fg. 25 di 32	Rev. 0

Rif. T. EN. ITALY SOLUTIONS: 201417C-308-RT-6200-005

Corso d'opera

In fase di cantiere si prevede la realizzazione del monitoraggio real-time giornaliero del rumore sub-acqueo indotto dalle attività di costruzioni, secondo il protocollo descritto nel precedente Paragrafo 3.2.3.

I dati di rumore subacqueo monitorati nei primi giorni di inizio delle attività, inoltre, saranno utilizzati per una verifica e validazione dei risultati modellistici riportati nello Studio acustico subacqueo - cfr. documento REL-AMB-E-20023, al fine adeguare le distanze di rischio potenziale di impatto del rumore sui gruppi uditivi funzionali considerati.

Post-operam

Non è previsto un monitoraggio *post-operam* volto al rilievo del rumore sub-acqueo.

3.3.5 Sintesi delle operazioni di monitoraggio

La sintesi del monitoraggio per il rumore sottomarino e dei mammiferi marini è riportata nelle Tabelle seguenti.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21018	UNITA' 000
	LOCALITA' Panigaglia (La Spezia)	REL-AMB-E-20010	
	PROGETTO / IMPIANTO VESSEL RELOADING PANIGAGLIA	Fg. 26 di 32	Rev. 0

Rif. T. EN. ITALY SOLUTIONS: 201417C-308-RT-6200-005

Tabella 5 – Monitoraggio Rumore Sottomarino

RUMORE SOTTOMARINO	
Ante Operam	
	<ul style="list-style-type: none"> • Non sono previste ulteriori attività di monitoraggio rispetto a quanto già effettuato e riportato nel Paragrafo 3.2.5
Corso d'Operam	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> • Sound Pressure Level (root mean square) • Sound Pressure Level (peak) • Sound Exposure Level (LE,p) • Sound Exposure Level (LE,fc): Ep,63 e Ep,125 • Temperatura (°C) • Correntometria • Salinità • Profondità (m)
Durata/frequenza	Monitoraggio giornaliero del rumore sub-acqueo real-time <ul style="list-style-type: none"> • ogni giorno lavorativo per l'intera durata delle lavorazioni di installazione pali
Area di indagine	<ul style="list-style-type: none"> • all'interno della baia di Panigaglia, in un raggio di azione al massimo di circa 200 m dalle attività di costruzione (RUS_1)
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> • Imbarcazione dotata di GPS • Idrofono • Laptop + Software interpretazione rilevamento acustico • Sonda multiparametrica CTD
Post operam	
	<ul style="list-style-type: none"> • Non sono previste ulteriori attività di monitoraggio

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21018	UNITA' 000
	LOCALITA' Panigaglia (La Spezia)	REL-AMB-E-20010	
	PROGETTO / IMPIANTO VESSEL RELOADING PANIGAGLIA	Fg. 27 di 32	Rev. 0

Rif. T. EN. ITALY SOLUTIONS: 201417C-308-RT-6200-005

3.4 Rumore - RUM

3.4.1 Finalità del monitoraggio

Il monitoraggio ambientale della componente rumore ha lo scopo di caratterizzare, dal punto di vista acustico l'ambito territoriale interessato dalla realizzazione del progetto "Vessel Reloading".

3.4.2 Area di monitoraggio

Il clima acustico sarà misurato in corrispondenza dei ricettori situati nell'area di influenza delle fonti di rumore identificate durante le attività di cantiere. Nello specifico i ricettori individuati, e le corrispondenti postazioni di misura, sono coerenti con le misurazioni eseguite in fase Ante-Operam per il progetto "Truck Loading".

La localizzazione dei punti di misura è riportata nella immagine **Figura 9**, mentre le coordinate dei punti di misura (P) sono riportate nella tabella di seguito.

Tabella 6 – Coordinate delle postazioni di misura

ID	Latitudine	Longitudine
P1	44° 4' 21.63" N	9° 50' 18.38" E
P2	44° 4' 23.29" N	9° 50' 21.70" E
P3	44° 4' 16.65" N	9° 49' 59.45" E
P4	44° 4' 14.89" N	9° 49' 57.84" E
P5	44° 4' 43.30" N	9° 49' 45.66" E
P6	44° 4' 35.34" N	9° 49' 43.15" E
P7	44° 4' 14.58" N	9° 49' 49.09" E

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21018	UNITA' 000
	LOCALITA' Panigaglia (La Spezia)	REL-AMB-E-20010	
	PROGETTO / IMPIANTO VESSEL RELOADING PANIGAGLIA	Fg. 28 di 32	Rev. 0

Rif. T. EN. ITALY SOLUTIONS: 201417C-308-RT-6200-005

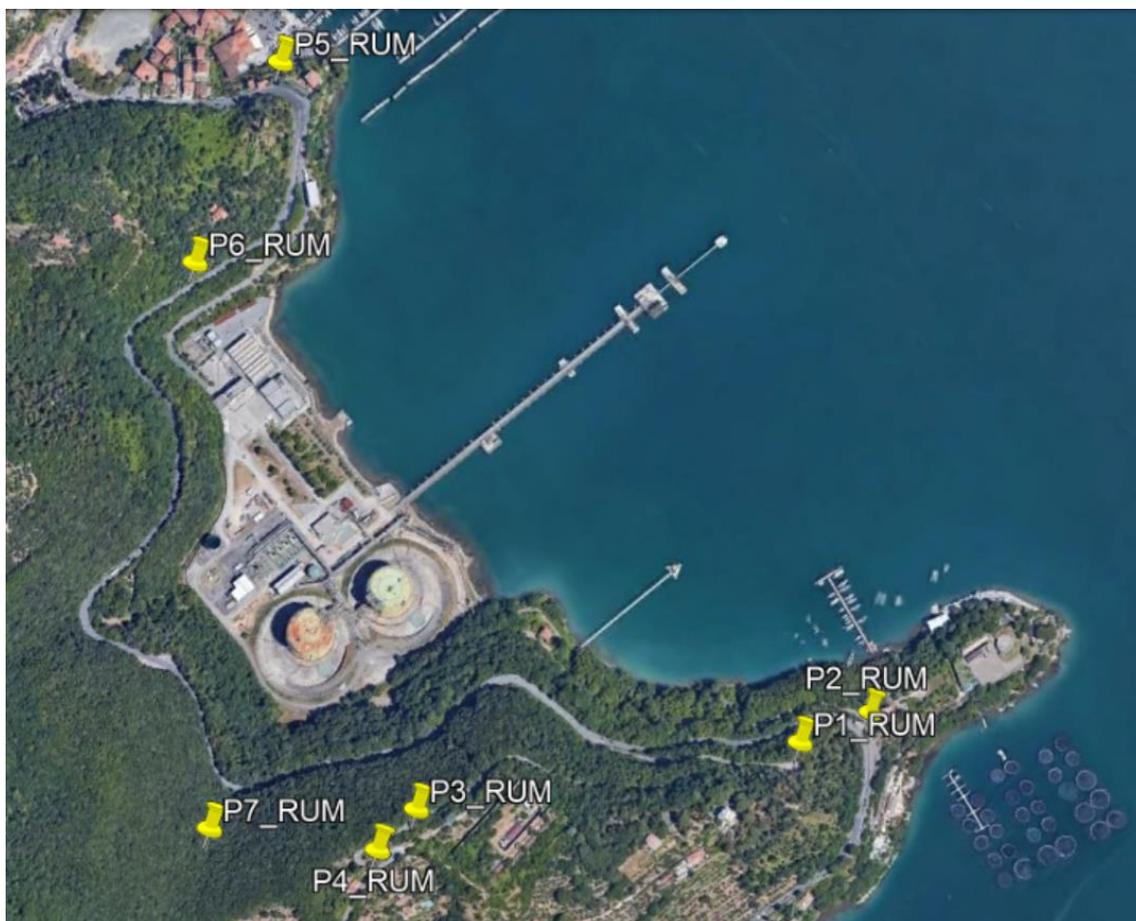


Figura 9 – Punti di misura del monitoraggio rumore

3.4.3 Organizzazione del monitoraggio

L'intera attività di monitoraggio acustico sarà effettuata seguendo le disposizioni individuate dal DM 16/03/98 e dalle Linee Guida di ISPRA per la predisposizione del PMA delle opere soggette a procedure di VIA.

Come strumentazione sarà utilizzato Fonometro integratore di Classe 1, conforme alla norma CEI EN 61672, e dotato di cuffia antivento, oltre che alla Centralina meteorologica portatile.

Per ciascuna postazione sono stati rilevati i seguenti parametri:

- Livello equivalente di pressione sonora pesato A (Leq) con scansione temporale di 1 secondo;
- Livello massimo di pressione sonora pesato A (Lmax);
- Livello minimo di pressione sonora pesato A (Lmin);

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21018	UNITA' 000
	LOCALITA' Panigaglia (La Spezia)	REL-AMB-E-20010	
	PROGETTO / IMPIANTO VESSEL RELOADING PANIGAGLIA	Fg. 29 di 32	Rev. 0

Rif. T. EN. ITALY SOLUTIONS: 201417C-308-RT-6200-005

- Analisi statistica della misura nel tempo (Livelli percentili L10, L50, L90, etc);
- Leq progressivo pesato A della misura nel tempo;
- Analisi in frequenza in bande di un terzo d'ottava;
- Dati meteorologici (temperatura, umidità relativa, precipitazioni, velocità e direzione del vento).

3.4.4 Frequenza di monitoraggio

Ante Operam

La campagna di misura Ante-Operam è stata svolta per determinare il clima acustico nelle aree limitrofe allo Stabilimento. A tal fine sono stati eseguiti una serie di rilievi fonometrici, tali da permettere la caratterizzazione acustica dell'area nelle condizioni di normale regime di funzionamento dell'impianto produttivo, tenendo conto anche della presenza o meno della nave e delle operazioni di carico/scarico in banchina.

I rilievi fonometrici sono stati condotti nei giorni 04 e 19 Settembre 2019, 12 Febbraio 2020 e 7 Aprile 2021.

Tabella 7 - Livelli equivalenti ed indici statistici rilevati in periodo diurno -Scenario A con nave

Misura	Periodo	Fonometro matricola	Data misura	Orario misura	Durata minuti	L ₅	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L ₉₅	LA _{eq}
P1_DIU_A	Diurno 06 - 22	L&D824 0003760	04/09/2019	12:04:23	30	59,3	57,6	51,5	49,8	49,1	54,4
P2_DIU_A	Diurno 06 - 22	L&D831 0002094	04/09/2019	11:58:52	30	64	61,8	51,4	44,7	44,2	58,1
P3_DIU_A	Diurno 06 - 22	L&D831 0002094	04/09/2019	14:09:54	30	56,7	52,8	48,5	46,1	45,6	54,5
P4_DIU_A	Diurno 06 - 22	L&D824 0003760	04/09/2019	14:09:27	30	54,7	49,7	44,5	42,5	42,0	48,9
P5_DIU_A	Diurno 06 - 22	L&D824 0003760	04/09/2019	14:56:34	30	64,8	62,7	53,9	47	46,3	59,4
P6_DIU_A	Diurno 06 - 22	L&D831 0002094	04/09/2019	14:53:08	30	73,9	71,7	58,7	50,8	50,2	67,5
P7_DIU_A	Diurno 06 - 22	L&D831 0002094	04/09/2019	15:40:02	30	52,4	50,8	46,7	42,5	41,4	48,2

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21018	UNITA' 000
	LOCALITA' Panigaglia (La Spezia)	REL-AMB-E-20010	
	PROGETTO / IMPIANTO VESSEL RELOADING PANIGAGLIA	Fg. 30 di 32	Rev. 0

Rif. T. EN. ITALY SOLUTIONS: 201417C-308-RT-6200-005

Tabella 8 - Livelli equivalenti ed indici statistici rilevati in periodo diurno - Scenario B in assenza di nave

Misura	Periodo	Fonometro matricola	Data misura	Orario misura	Durata minuti	L ₅	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L ₉₅	LA _{eq}
P1_NOT_A	Nottumo 22 - 06	L&D824 0003832	07/04/2021	22:19:19	30	47,1	46,1	44,4	43,2	42,9	45,4
P2_NOT_A	Nottumo 22 - 06	L&D24 0003760	07/04/2021	22:10:34	30	58,6	49,1	37,4	36,5	36,3	55,0
P3_NOT_A	Nottumo 22 - 06	L&D824 0003832	07/04/2021	23:11:06	30	42,2	41,2	39,9	39,1	38,9	43,7
P4_NOT_A	Nottumo 22 - 06	L&D24 0003760	07/04/2021	22:06:53	30	41,8	41,3	39,8	38,6	38,3	41,2
P5_NOT_A	Nottumo 22 - 06	L&D824 0003832	07/04/2021	23:50:32	30	47,8	46,4	44,8	43,8	43,5	46,2
P6_NOT_A	Nottumo 22 - 06	L&D824 0003832	08/04/2021	00:16:26	30	52,3	50,9	49,5	48,2	47,9	53,0
P7_NOT_A	Nottumo 22 - 06	L&D24 0003760	07/04/2021	23:42:11	30	45,8	39,4	33,9	33,4	33,3	40,1

Tabella 9 - Livelli equivalenti ed indici statistici rilevati in periodo notturno -Scenario A con nave

Misura	Periodo	Fonometro matricola	Data misura	Orario misura	Durata minuti	L ₅	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L ₉₅	LA _{eq}
P1_NOT_A	Nottumo 22 - 06	L&D824 0003832	07/04/2021	22:19:19	30	47,1	46,1	44,4	43,2	42,9	45,4
P2_NOT_A	Nottumo 22 - 06	L&D24 0003760	07/04/2021	22:10:34	30	58,6	49,1	37,4	36,5	36,3	55,0
P3_NOT_A	Nottumo 22 - 06	L&D824 0003832	07/04/2021	23:11:06	30	42,2	41,2	39,9	39,1	38,9	43,7
P4_NOT_A	Nottumo 22 - 06	L&D24 0003760	07/04/2021	22:06:53	30	41,8	41,3	39,8	38,6	38,3	41,2
P5_NOT_A	Nottumo 22 - 06	L&D824 0003832	07/04/2021	23:50:32	30	47,8	46,4	44,8	43,8	43,5	46,2
P6_NOT_A	Nottumo 22 - 06	L&D824 0003832	08/04/2021	00:16:26	30	52,3	50,9	49,5	48,2	47,9	53,0
P7_NOT_A	Nottumo 22 - 06	L&D24 0003760	07/04/2021	23:42:11	30	45,8	39,4	33,9	33,4	33,3	40,1

Tabella 10 - Livelli equivalenti ed indici statistici rilevati in periodo notturno - Scenario B in assenza di nave

Misura	Periodo	Fonometro matricola	Data misura	Orario misura	Durata minuti	L ₅	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L ₉₅	LA _{eq}
P1_NOT_B	Nottumo 22 - 06	L&D831 0002489	12/02/2020	22:36:48	30	49,5	48,4	42,3	40,1	39,8	44,6
P2_NOT_B	Nottumo 22 - 06	L&D831 0002359	12/02/2020	23:15:02	30	57,6	53,8	38,9	36,0	35,6	49,6
P3_NOT_B	Nottumo 22 - 06	L&D831 0002359	12/02/2020	22:40:21	30	51,5	41,6	38,9	38,2	38,0	52,9
P4_NOT_B	Nottumo 22 - 06	L&D831 0002489	12/02/2020	23:09:12	30	45,9	37,8	34,8	33,2	32,7	47,0
P5_NOT_B	Nottumo 22 - 06	L&D831 0002359	12/02/2020	23:47:41	30	53,9	49,4	43,0	41,1	40,6	48,3
P6_NOT_B	Nottumo 22 - 06	L&D831 0002489	12/02/2020	23:42:36	30	60,6	53,9	47,1	45,7	45,2	54,3
P7_NOT_B	Nottumo 22 - 06	L&D831 0002489	13/02/2020	00:15:12	30	35,5	35,4	34,9	34,1	33,9	34,8

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21018	UNITA' 000
	LOCALITA' Panigaglia (La Spezia)	REL-AMB-E-20010	
	PROGETTO / IMPIANTO VESSEL RELOADING PANIGAGLIA	Fg. 31 di 32	Rev. 0

Rif. T. EN. ITALY SOLUTIONS: 201417C-308-RT-6200-005

Corso D'Opera

In fase di cantiere si prevede di effettuare una campagna di monitoraggio presso le n. 7 stazioni con misure di breve durata - circa 30 minuti - durante il periodo diurno.

Le misure dovranno essere eseguite quando nel cantiere saranno in corso le attività di installazione dei pali.

Il monitoraggio andrà eseguito in giornate con condizioni meteo ottimali.

Post-operam

Non è previsto un monitoraggio *post-operam* volto al rilievo del rumore.

3.4.5 Misure di Mitigazione

Al fine di minimizzare l'impatto acustico si richiederà alle ditte appaltatrici di utilizzare macchine e attrezzature conformi alle Direttive CE (Direttiva 2000/14/CE modificata dalla Direttiva 2005/88/CE) e alla normativa nazionale (D.Lgs. 262/2002).

Per tutte le attrezzature dovranno essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnicamente fattibili per rendere meno impattante il loro utilizzo, partendo da un oculato posizionamento delle stesse nell'area di cantiere.

Relativamente alle modalità operative, le imprese saranno tenute a seguire le seguenti indicazioni:

- Lavorazione nel solo periodo diurno;
- Manutenzione e corretto funzionamento di ogni attrezzatura;
- ottimizzazione della movimentazione di cantiere di materiali in entrata e uscita, con obiettivo di minimizzare l'impiego di viabilità pubblica;
- privilegiare l'utilizzo di impianti fissi, gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati.

3.4.6 Sintesi delle operazioni di monitoraggio

La sintesi delle operazioni di monitoraggio ambientale del rumore è riportata nella tabella seguente.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21018	UNITA' 000
	LOCALITA' Panigaglia (La Spezia)	REL-AMB-E-20010	
	PROGETTO / IMPIANTO VESSEL RELOADING PANIGAGLIA	Fg. 32 di 32	Rev. 0

Rif. T. EN. ITALY SOLUTIONS: 201417C-308-RT-6200-005

Tabella 11 – Monitoraggio Rumore

RUMORE	
Ante d'Operam	
	<ul style="list-style-type: none"> • Non sono previste ulteriori attività di monitoraggio rispetto a quanto già effettuato e riportato nel Paragrafo 3.3.5
Corso d'Operam	
Parametro	<ul style="list-style-type: none"> • Livello di Pressione Sonora Equivalente (LeqA), nel periodo diurno (06:00-22:00) e notturno (22:00-06:00); • Livelli Percentili (L1, L5, L10, L50, L90, L95, L99); • Lmax, Lmin; • Analisi in frequenza in bande di un terzo d'ottava; • Dati meteorologici (temperatura, umidità relativa, precipitazioni, velocità e direzione del vento).
Durata/frequenza	<ul style="list-style-type: none"> • 1 campagna di monitoraggio durante le attività di cantiere più impattanti (vibroinfissione e battitura pali) dal punto di vista delle emissioni di rumore. Misura di breve durata (30 minuti per punto) nel periodo diurno presso i punti di misura P1-P2-P3-P4-P5-P6-P7.
Area d'indagine	<ul style="list-style-type: none"> • Punti di monitoraggio nei pressi dei recettori entro 1 km dallo Stabilimento presso i punti di misura P1-P2-P3-P4-P5-P6-P7.
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> • Fonometro integratore di Classe 1, conforme alla norma CEI EN 61672, e dotato di cuffia antivento. • Centralina meteorologica.
Post Operam	
	<ul style="list-style-type: none"> • Non sono previste ulteriori attività di monitoraggio